

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-88373

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl.⁵
G 0 3 F 7/075
H 0 1 L 21/027

識別記号 5 1 1
府内整理番号 7124-2H
7352-4M
7352-4M

F I
H 0 1 L 21/ 30

3 1 1 A
3 6 1 L

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-252018

(22)出願日 平成3年(1991)9月30日

(71)出願人 000190024

触媒化成工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72)発明者 中島昭

福岡県北九州市若松区北湊町13番2号 触媒化成工業株式会社若松工場内

(72)発明者 小松通郎

福岡県北九州市若松区北湊町13番2号 触媒化成工業株式会社若松工場内

(74)代理人 弁理士 鈴木俊一郎

(54)【発明の名称】 パターン形成方法

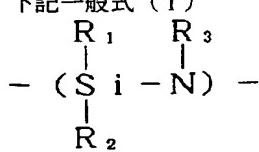
(57)【要約】

【目的】耐エッチング性に優れ、ボイド、ピンホールなどの欠陥がなく、しかも硬化時に膜収縮がなく、その上絶縁性にも優れたパターン状膜を形成しうるようなパターン形成方法を提供する。

【構成】基板上にポリシラザンを含む塗布液を塗布して塗膜を形成し、該塗膜に酸化雰囲気下で紫外線をパターン状に照射後、紫外線未露光部分を除去してパターンを形成する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に、下記一般式 (i)



* 【化 1】

... (i)

(ただし、R₁、R₂ および R₃ は、それぞれ独立して水素原子または炭素原子数 1～8 のアルキル基である。) で表わされる繰り返し単位を有するポリシラザンの 1 種または 2 種以上を含む塗布液を塗布して塗膜を形成する工程と、次いで該塗膜に酸化雰囲気下で紫外線をパターン状に照射し、塗膜の紫外線露光部分を硬化させて被膜を形成する工程と、塗膜の紫外線未露光部分を除去する工程とを含むことを特徴とするパターン形成方法。

【請求項 2】 塗膜が形成された基板と紫外線光源との間にホトマスクを介して前記塗膜にパターン状の紫外線照射を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のパターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

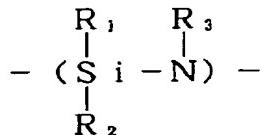
【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、基板上へのパターン形成方法に関し、さらに詳しくは、半導体デバイス、液晶デバイス、プリント配線基板、ホトマスク、装飾ガラスなどを製造するために用いることができるパターン形成方法に関する。

【0002】

【発明の技術的背景】 半導体デバイス、液晶表示デバイス、プリント回路基板、ホトマスク、装飾ガラス、印刷板などを作製する際には、基板上にホトレジストなどを用いて所定のパターン状膜を形成する工程が含まれている。

【0003】 たとえば半導体デバイスの作製工程について説明すると、シリコンウェハ上に形成された酸化膜上にホトレジスト液を塗布し、得られたホトレジスト膜上にパターン状に露光し、露光後ホトレジスト膜を現像する。この現像によって、ネガ型ホトレジストの場合には露光部分のホトレジストがシリコンウェハ上に残り、ボ



* [化 1]

... (i)

※ジ型ホトレジストの場合には未露光部のホトレジストがシリコンウェハ上に残る。

10 【0004】 このようにしてシリコンウェハ上の酸化膜上に形成されたパターン状膜を保護膜として、酸化膜をエッティングしている。その後、シリコンウェハには不純物拡散工程が施されるが、この工程において、パターン状膜は不純物拡散マスクとして働き、不純物は酸化膜がエッティングによって除去されている部分だけに拡散する。

【0005】 このようなホトレジストとしては、従来たとえばポリケイ皮酸ビニル、芳香族ビスアジドなどの感光性有機化合物が主として用いられてきた。ところで近年に至ってエッティングをプラズマあるいは加速イオンにより行うドライエッティングが採用されるようになっている。このようなドライエッティングによれば、エッティング加工の微細化が可能となる。ところが従来のポリケイ皮酸ビニルなどの感光性有機化合物から得られるパターン状膜では、耐ドライエッティングが十分ではなく、耐ドライエッティング性に優れたパターン状膜の出現が望まれている。またボイド、ピンホールなどの欠陥がなく絶縁性に優れたパターン状膜の出現も望まれている。

【0006】

30 【発明の目的】 本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、耐ドライエッティング性に優るとともに、ボイド、ピンホールなどの欠陥がなく、しかも硬化時に膜収縮がなく、その上絶縁性にも優れたパターン状膜を形成しうるようなパターン形成方法を提供することにある。

【0007】

【発明の概要】 本発明に係るパターン形成方法は、基板上に、下記一般式 (i)

【0008】

【化 2】

... (i)

【0009】 (ただし、R₁、R₂ および R₃ は、それぞれ独立して水素原子または炭素原子数 1～8 のアルキル基である。) で表わされる繰り返し単位を有するポリシラザンの 1 種または 2 種以上を含む塗布液を塗布して塗膜を形成する工程と、次いで該塗膜に酸化雰囲気下で

紫外線をパターン状に照射し、塗膜の紫外線露光部分を硬化させて被膜を形成する工程と、塗膜の紫外線未露光部分を除去する工程とを含むことを特徴としている。

【0010】

50 【発明の具体的説明】 以下本発明に係るパターン形成方

法について具体的に説明する。まず本発明では、基板上にパターンが形成されるが、このような基板としては、具体的には、金属基板、ガラス基板、プラスチック基板、シリコンウェハなどの半導体基板、透明導電性薄膜が形成されている液晶基板、金属薄膜が形成されているFRPなどからなるプリント回路形成用基板、金属薄膜*



【0013】で表わされる繰り返し単位を有するポリシラザンの1種または2種以上を含む塗布液を塗布して塗膜を形成する。前記式(i)においてR₁、R₂およびR₃は、それぞれ独立して水素原子または炭素原子数1～8のアルキル基であり、アルキル基の中ではメチル基、エチル基およびプロピル基から選ばれる1種が好ましい。特にR₁、R₂およびR₃がいずれも水素原子である場合が好ましい。

【0014】また、上記式(i)で表わされる繰り返し単位を有するポリシラザンは、直鎖状であっても、環状であってもよく、直鎖状のポリシラザンと環状のポリシラザンとの両者が含まれていてもよい。

【0015】さらに、このようなポリシラザンの重量平均分子量は、500～10,000、好ましくは1,000～4,000の範囲にあることが望ましい。重量平均分子量が500未満では、塗膜を紫外線照射により硬化したシリカ系絶縁膜が多孔質になりやすく、また、分子量が10,000を越えると、塗布液の流動性が低下するという傾向がある。

【0016】本発明において用いられる塗布液は、通常、有機溶媒中に上記のポリシラザンを溶解して形成される。このような有機溶媒としては、ポリシラザンを溶解し、塗布液に流動性を付与するものであれば特に制限はなく、具体的には、シクロヘキサン、トルエン、キレン、ヘキセン等の炭化水素、塩化メチレン、塩化エチレン、トリクロロエタン等のハロゲン化炭化水素、エチルブチルエーテル、ジブチルエーテル、ジオキサン、テトラヒドロフラン等のエーテル類等が挙げられる。これらの有機溶媒は単独でもしくは2種以上を混合して用いることができる。

【0017】また、このような塗布液中のポリシラザンの濃度は、3～35重量%であることが望ましい。さらに上記の塗布液中には、着色顔料および着色染料から選ばれる1種以上の着色剤、または光酸発生剤などを含んでもよい。

【0018】ポリシラザンを含む塗布液を基板上に塗布するには、スプレー法、スピニコート法、ディップコート法、ロールコート法、スクリーン印刷法、転写印刷法、カーテンコート法などの方法が採用される。また、

*などの遮光性物質で覆われた透明基板などが用いられる。

【0011】このような基板上に、下記一般式(i)

【0012】

【化3】

... (i)

このようにして得られた塗膜を乾燥させることにより、基板上に塗膜が形成される。

【0019】次いで、このようにして形成された塗膜上に、酸化雰囲気下で紫外線をパターン状に照射することにより、この塗膜の紫外線露光部分を硬化させる。このような紫外線をパターン状に塗膜に照射するには、塗膜が形成された基板と紫外線光源との間にホトマスクを介して紫外線照射を行うなどの方法が挙げられる。

20 【0020】このようにホトマスクを介して、酸化雰囲気下で、好ましくは紫外線が塗膜面に対して垂直に入射するように塗膜上に紫外線をパターン状に照射することにより、この塗膜の紫外線露光部分を硬化させる。

【0021】上記のような酸化雰囲気としては、たとえば、酸素含有ガス、水蒸気含有ガス、オゾン含有ガスなどが挙げられる。また紫外線を照射する際の光源としては、通常、高圧水銀灯、メタルハライドランプなどが用いられ、塗膜を構成しているポリシラザンの種類および塗膜の厚さなどに応じて紫外線の光量および光源と塗膜との離間距離が適宜定められる。

30 【0022】上記のようにして酸化雰囲気下でポリシラザンからなる塗膜に紫外線を照射することによって、紫外線で露光されたポリシラザン部分の-SiN-骨格は酸化されて-SiO-骨格に変化する。この際塗膜が大きく収縮することがなく、高解像度でレジストパターンを形成することができる。

【0023】このようにして得られたレジストパターンは、-SiO-骨格を有しているため、耐ドライエッティング性に優れるとともに、絶縁性にも優れている。もし、パターン状膜を形成するためシラノール系化合物を用いると、パターン形成時に被膜が収縮し、このため基板上に形成されるパターンの解像度が低下してしまうという問題点があった。

【0024】しかしポリシラザンを含む塗布液から形成された塗膜を酸化雰囲気下で紫外線をパターン状に照射してパターン状膜を形成する方法では、Si-N結合がSi-O結合に変化するだけで結合間距離がほとんど変化せず、このため基板上に高解像度でパターン状膜を形成することができる。

50 【0025】本発明に係るパターン形成方法では、上述

したように酸化雰囲気下で塗膜上に紫外線をパターン状に照射した後に、紫外線が照射されていない未露光部のポリシラザンが除去され、これにより基板上にパターンが形成される。

【0026】このような紫外線未露光部分の塗膜を除去する際には、たとえば、上述したような塗布液を形成する際に用いられる有機溶媒またはアルカリ水溶液でこの部分の未反応のポリシラザンを溶解する方法などが採用される。

【0027】本発明に係るパターン形成方法によれば、半導体デバイス、液晶表示用透明電極、プリント回路基板、ホトマスク、凹凸状のパターンに従って模様が形成された装飾板などを製造することができる。

【0028】また本発明で得られたパターン状レジスト膜を有する基板は、たとえば、凹部（基板）と凸部（硬化被膜）との間に水ないしは有機溶媒に対する濡れ性に差が生じた場合には、この差を利用して印刷板に利用することができる。

【0029】

【発明の効果】本発明では、基板上にポリシラザンの塗膜を形成し、このポリシラザンの塗膜は紫外線照射などの工程で被膜が形成される際にほとんど収縮することがなく、またこの被膜形成時の収縮に伴うボイド、ピンホール等の欠陥が生じることがないので、各種基板上に欠陥がなく、しかも高解像度で絶縁性のパターンが形成できる。

【0030】以下、本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0031】

【実施例1】1リットルの四ツ口フラスコ内に塩化メチレン300mlを入れ、-5℃に冷却した。次いでこの

表1

塗布液	膜厚（オングストローム）	エッティングレート（オングストローム/min）
A	3,500	18
B	3,200	20

フラスコ内にジクロロシラン30.0gを加え、攪拌しながらさらにNH₃ガスを2時間吹き込んで、ジクロロシランとNH₃との反応生成物を含む溶液を得た。得られた溶液から沈澱物を濾過して除去した後、ろ液を減圧して溶媒を除去したところ、樹脂状のポリシラザンA（重量平均分子量2,700）が得られた。

【0032】得られたポリシラザンAをキシレンに溶解して固形分20重量%のポリシラザンAが含まれる塗布液（A）を調整した。また、ジクロロシラン30.0g 10に代えてメチルジクロロシラン34.2gを用いた以外は、上記のポリシラザンAと同様の製造方法により、ポリシラザンB（重量平均分子量1,200）を得、次いでこのポリシラザンBが含まれる塗布液（B）を調整した。

【0033】この塗布液を4インチSiウエハに4,000rpm5秒間スピンドル法で塗布したのち、120℃2分間乾燥を行った。次いで高圧水銀ランプとオゾナイザーからなる紫外線照射装置にホトマスクを設け、上記のポリシラザン被膜形成ウエハに紫外線を5分間照射した。

【0034】その後、150℃で10分間加熱したのち、ウエハをキシレンで洗浄すると、所定の形状のシリカ系被膜が形成されたウエハが得られた。このウエハを0.5重量%HF水溶液に浸漬し、そのエッティングレートを測定した。

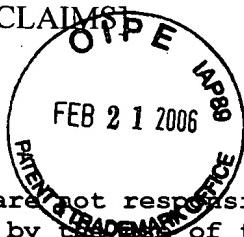
【0035】結果を表1に示す。この結果により、ボイド、ピンホール等の欠陥のない緻密なパターンが形成されていることがわかる。

【0036】

30 【表1】

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by TRADEMARK of this translation.



1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] On a substrate The following general formula (i)

[Formula 1]



The process which applies the coating liquid containing one sort of the polysilazane which has the repeat unit expressed, or two sorts or more, and forms a paint film, (However, R1, R2, and R3 are the alkyl groups of a hydrogen atom or the carbon atomic numbers 1-8 independently, respectively.) Subsequently, the pattern formation approach characterized by including the process which irradiates ultraviolet rays in the shape of a pattern under an oxidizing atmosphere at this paint film, is made to harden the ultraviolet-rays exposure part of a paint film, and forms a coat, and the process which removes the ultraviolet-rays unexposed part of a paint film.

[Claim 2] The pattern formation approach according to claim 1 characterized by performing pattern-like UV irradiation to said paint film through a photo mask between the substrate with which the paint film was formed, and the ultraviolet-rays light source.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the pattern formation approach which can be used in order to manufacture a semiconductor device, a liquid crystal device, a printed-circuit board, a photo mask, ornamental glass, etc. in more detail about the pattern formation approach of a up to [a substrate].

[0002]

[Background of the Invention] In case a semiconductor device, a liquid crystal display device, a printed circuit board, a photo mask, ornamental glass, a printing plate, etc. are produced, the process which uses a photoresist etc. and forms the predetermined pattern-like film on a substrate is included.

[0003] For example, if the making process of a semiconductor device is explained, photoresist liquid will be applied on the oxide film formed on the silicon wafer, it will expose in the shape of a pattern on the obtained photoresist film, and the photoresist film after exposure will be developed. By this development, in the case of a negative-mold photoresist, the photoresist of an exposure part remains on a silicon wafer, and, in the case of a positive type photoresist, the photoresist of the unexposed section remains on a silicon wafer.

[0004] Thus, the oxide film is etched by using as a protective coat the pattern-like film formed on the oxide film on a silicon wafer. Then, although an impurity diffusion process is given to a silicon wafer, in this process, the pattern-like film works as an impurity diffusion mask, and an oxide film diffuses an impurity only into the part removed by etching.

[0005] As such a photoresist, photosensitive organic compounds, such as conventional, for example, Pori, cinnamic-acid vinyl and aromatic series bis-azide, have mainly been used. By the way, the dry etching which etches with the plasma or acceleration ion very much is adopted as recent years.

According to such dry etching, detailed-ization of etching processing is attained. However, the pattern-like film obtained from photosensitive organic compounds, such as conventional Pori cinnamic-acid vinyl, is not enough as dry etching-proof, and an appearance of the pattern-like film excellent in dry etching-proof nature is desired by it. Moreover, an appearance of the pattern-like film which does not have the defect of a void, a pinhole, etc. and was excellent in insulation is also desired.

[0006]

[Objects of the Invention] This invention does not have the defect of a void, a pinhole, etc., and, moreover, there is no film contraction at the time of hardening, and it is to offer the pattern formation approach which can form the pattern-like film excellent also in the upper insulation while it is made in view of the above conventional techniques and is excellent in dry etching-proof nature.

[0007]

[Summary of the Invention] The pattern formation approach concerning this invention is on a substrate. The following general formula (i)

[0008]

[Formula 2]



[0009] (-- however, R1, R2, and R3 are the alkyl groups of a hydrogen atom or the carbon atomic numbers 1-8 independently, respectively.) -- with the process which applies the coating liquid containing one sort of the polysilazane which has the repeat unit expressed, or two sorts or more, and forms a paint film Subsequently, it is characterized by including the process which irradiates ultraviolet rays in the shape of a pattern under an oxidizing atmosphere at this paint film, is made to harden the ultraviolet-rays exposure part of a paint film, and forms a coat, and the process which removes the ultraviolet-rays unexposed part of a paint film.

[0010]

[Detailed Description of the Invention] The pattern formation approach which starts this invention below is explained concretely. First, by this invention, although a pattern is formed on a substrate, specifically as such a substrate, the transparency substrate covered by protection-from-light nature matter which consists of semi-conductor substrates, such as a metal substrate, a glass substrate, a plastic plate, and a silicon wafer, a liquid crystal substrate with which the transparent conductive thin film is formed, FRP in which the metal thin film is formed, such as a substrate for printed circuit formation and a metal thin film, is used.

[0011] On such a substrate, it is the following general formula (i).

[0012]

[Formula 3]



[0013] The coating liquid containing one sort of the polysilazane which comes out and has the repeat unit expressed, or two sorts or more is applied, and a paint film is formed. It sets at said ceremony (i) and is R1 and R2. And R3 It is the alkyl group of a hydrogen atom or the carbon atomic numbers 1-8 independently, respectively, and one sort chosen from a methyl group, an ethyl group, and a propyl group is desirable in an alkyl group. It is especially R1 and R2. And R3 The case where each is a hydrogen atom is desirable.

[0014] Moreover, the polysilazane which has the repeat unit expressed with the above-mentioned formula (i) may be a straight chain-like, or may be annular, and both straight chain-like polysilazane and annular polysilazane may be contained.

[0015] Furthermore, it is desirable 500-10,000, and for the weight average molecular weight of such polysilazane to be in the range of 1,000-4,000 preferably. When the silica system insulator layer to which weight average molecular weight hardened the paint film by UV irradiation less than by 500 tends to become porosity and molecular weight exceeds 10,000, there is an inclination for the fluidity of coating liquid to fall.

[0016] Into an organic solvent, the coating liquid used in this invention dissolves the above-mentioned polysilazane, and is usually formed. As such an organic solvent, if polysilazane is dissolved and a fluidity is given to coating liquid, there will be especially no limit and, specifically, ether, such as halogenated hydrocarbon, such as hydrocarbons, such as a cyclohexane, toluene, a xylene, and a hexene, a methylene chloride, an ethylene chloride, and trichloroethane, ethyl butyl ether, dibutyl ether, dioxane, and a tetrahydrofuran, etc. will be mentioned. These organic solvents are independent, or can mix and use two or more sorts.

[0017] Moreover, as for the concentration of the polysilazane in such coating liquid, it is desirable that it

is 3 - 35 % of the weight. In the further above-mentioned coating liquid, one or more sorts of coloring agents chosen from a color pigment and a coloring color or a photo-oxide generating agent may also be included.

[0018] In order to apply the coating liquid containing polysilazane on a substrate, approaches, such as a spray method, a spin coat method, a dip coating method, the roll coat method, screen printing, a decalcomania method, and the curtain coat method, are adopted. Moreover, a paint film is formed on a substrate by drying the paint film obtained by doing in this way.

[0019] Subsequently, the ultraviolet-rays exposure part of this paint film is stiffened on the paint film formed by doing in this way by irradiating ultraviolet rays in the shape of a pattern under an oxidizing atmosphere. In order to irradiate such ultraviolet rays in the shape of a pattern at a paint film, approaches, such as performing UV irradiation through a photo mask between the substrate with which the paint film was formed, and the ultraviolet-rays light source, are mentioned.

[0020] The ultraviolet-rays exposure part of this paint film is stiffened by irradiating ultraviolet rays in the shape of a pattern on a paint film through such a photo mask, so that ultraviolet rays may carry out incidence perpendicularly to a paint film side under an oxidizing atmosphere preferably.

[0021] As above oxidizing atmospheres, oxygen content gas, steam content gas, ozone content gas, etc. are mentioned, for example. Moreover, as the light source at the time of irradiating ultraviolet rays, a high pressure mercury vapor lamp, a metal halide lamp, etc. are used, and the quantity of light of ultraviolet rays and the clearance of the light source and a paint film are usually suitably defined according to the class of polysilazane which constitutes the paint film, the thickness of a paint film, etc.

[0022] By irradiating ultraviolet rays at the paint film which consists of polysilazane under an oxidizing atmosphere as mentioned above, the -SiN-frame of the polysilazane part exposed by ultraviolet rays oxidizes, and changes to a -SiO-frame. Under the present circumstances, a paint film cannot contract greatly and a resist pattern can be formed with high resolution.

[0023] Thus, it is excellent also in insulation while it is excellent in dry etching-proof nature, since the obtained resist pattern has the -SiO-frame. If the silanol system compound was used in order to form the pattern-like film, the coat contracted at the time of pattern formation, and there was a trouble that the resolution of the pattern which is formed on a substrate for this reason will fall.

[0024] However, by the approach of irradiating ultraviolet rays to the paint film formed from the coating liquid containing polysilazane in the shape of a pattern under an oxidizing atmosphere, and forming the pattern-like film, the distance between association can hardly change only by Si-N association changing to Si-O association, but, for this reason, the pattern-like film can be formed with high resolution on a substrate.

[0025] By the pattern formation approach concerning this invention, as mentioned above, after irradiating ultraviolet rays in the shape of a pattern on a paint film under an oxidizing atmosphere, the polysilazane of the unexposed section by which ultraviolet rays are not irradiated is removed, and, thereby, a pattern is formed on a substrate.

[0026] The approach of dissolving the unreacted polysilazane of this part in the organic solvent or alkali water solution used in case coating liquid which was mentioned above, for example when removing the paint film of such an ultraviolet-rays unexposed part is formed etc. is adopted.

[0027] According to the pattern formation approach concerning this invention, a semiconductor device, the transparent electrode for liquid crystal displays, a printed circuit board, a photo mask, the ornament plate with which the pattern was formed according to the concave convex pattern can be manufactured.

[0028] Moreover, the substrate which has the pattern-like resist film obtained by this invention can be used for a printing plate using this difference, when a difference arises in the wettability to water or an organic solvent between a crevice (substrate) and heights (hardening coat).

[0029]

[Effect of the Invention] In this invention, since the paint film of polysilazane is formed on a substrate, the paint film of this polysilazane hardly contracts in case a coat is formed at processes, such as UV irradiation, and the defect of the void accompanying the contraction at the time of this coat formation, a pinhole, etc. does not arise, on [various] a substrate, there is no defect and, moreover, a pattern

insulating with high resolution can be formed.

[0030] Hereafter, although an example explains this invention, this invention is not limited to these examples.

[0031]

[Example 1] 300ml of methylene chlorides was put in in the 1l. 4 Thu openings flask, and it cooled at -5 degrees C. Subsequently, it is NH₃ further, adding and stirring dichlorosilane 30.0g in this flask. Gas is blown for 2 hours and it is dichlorosilane and NH₃. The solution including a resultant was obtained. After filtering and removing settling from the obtained solution, when the filtrate was decompressed and the solvent was removed, resin-like polysilazane A (weight average molecular weight 2,700) was obtained.

[0032] The coating liquid (A) with which the obtained polysilazane A is dissolved in a xylene, and polysilazane A of 20 % of the weight of solid content is contained was adjusted. Moreover, except having replaced with dichlorosilane 30.0g and having used methyl dichlorosilane 34.2g, by the same manufacture approach as the above-mentioned polysilazane A, Polysilazane B (weight average molecular weight 1,200) was obtained, and the coating liquid (B) with which this polysilazane B is subsequently contained was adjusted.

[0033] After applying this coating liquid to a 4 inch Si wafer with a spin coat method for 4,000rpm 5 seconds, desiccation was performed for 120-degree-C 2 minutes. Subsequently, the photo mask was prepared in the black light which consists of a high-pressure mercury lamp and an ozonizer, and ultraviolet rays were irradiated for 5 minutes at the above-mentioned polysilazane coat formation wafer.

[0034] Then, after heating for 10 minutes at 150 degrees C, when the wafer was washed by the xylene, the wafer with which the silica system coat of a predetermined configuration was formed was obtained. This wafer was immersed in HF water solution 0.5% of the weight, and that etching rate was measured.

[0035] A result is shown in Table 1. It turns out that the precise pattern without the defect of a void, a pinhole, etc. is formed of this result.

[0036]

[Table 1]

表 1

塗布液	膜厚 (オングストローム)	エッチングレート (オングストローム/min)
A	3, 500	18
B	3, 200	20

[Translation done.]